

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники


Небольсин В.А.

«17» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы вентиляции»

Направление подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Профиль Технологические системы жизнеобеспечения АЭС и
промышленных предприятий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы



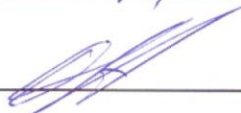
Д.В. Лобанов

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства



Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП



О.В. Калядин

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение научно-методических основ расчета и организации воздухообмена;
- изучение проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции в помещениях зданий различного назначения;
- изучение методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции;
- знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;
- основные физические законы и методы решения задач применительно к регулированию воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции;
- особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы вентиляции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен выполнять инженерно-технические расчеты и участвовать в разработке проектной документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха

ПК-6 - Способен разрабатывать документацию в области охраны окружающей среды при проектировании объектов использования атомной энергии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать: <ul style="list-style-type: none">- основные направления и перспективы развития систем вентиляции зданий различного функционального назначения, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;- законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках

	различного функционального назначения.
	уметь: - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции зданий различного функционального назначения; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции зданий различного функционального назначения.
	владеть: - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине; - основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции зданий различного функционального назначения
ПК-6	знать: - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции зданий различного функционального назначения, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - классификацию систем вентиляции зданий различного функционального назначения, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.
	уметь: - использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции зданий различного функционального назначения; - определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.
	владеть - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем зданий различного функционального назначения (эскизы, схемы, чертежи).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы вентиляции» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	81	81
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	История развития отрасли. Нормативная и техническая документация	Основные этапы развития. Термины и определения. Требования, предъявляемые к системам вентиляции. Основные нормативные акты, регламентирующие проектирование систем вентиляции и противодымной защиты. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха.	6	2	4	12	24
2	Схемы организации вентиляционных систем. Основные вредности и источники их выделения	Основные принципиальные схемы организации систем вентиляции, их достоинства и недостатки. Схемы организации противодымной защиты зданий. Источники выделения вредных веществ в помещениях жилых и общественных зданий. Определение количества вредностей.	6	2	4	14	26
3	Расчет воздухообменов	Расчет воздухообменов по теплоизбыткам, влагоизбыткам, газовым выделениям. Минимально требуемый воздухообмен.	6	2	4	14	26
4	Конструирование вентиляционных сетей. Энергосберегающие мероприятия	Основные детали вентиляционных систем. Трассировка воздуховодов. Размещение оборудования. Организация забора воздуха и его удаления. Организационные и технические мероприятия, направленные на энергосбережение. Схемные решения.	6	4	2	14	26
5	Расчет вентиляционных сетей	Аэродинамический расчет. Расчет воздухораспределения. Расчет уровня звукового давления.	6	4	2	14	26
6	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	Методики подбора и расчета оборудования, требуемого для обработки приточного воздуха.	6	4	2	13	25
Итого			36	18	18	81	153

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение скорости и давления воздушного потока;
2. Определение расхода воздуха в воздуховодах;
3. Исследование круглой турбулентной изотермической струи;
4. Параллельная работа вентиляторов на общую сеть;
5. Последовательная работа вентиляторов на общую сеть;
6. Сравнение эффективности работы смешивающей и вытесняющей вентиляции.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Вентиляция жилого многоквартирного дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Формирование требуемых исходных данных;
- Расчет воздухообменов по помещениям различного функционального назначения;
- Конструирование трассировок вентиляционных сетей;
- Аэродинамический расчет, расчет воздухораспределительных устройств;
- Расчет и подбор требуемого вентиляционного оборудования;
- Подготовка задания смежным разделам («АР, ВК и т.д.);
- Составление спецификации подобранного оборудования, изделий и материалов.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления и перспективы развития систем вентиляции зданий различного функционального назначения, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках различного функционального назначения. 	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции зданий различного функционального назначения; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции зданий различного функционального назначения. 	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	экспериментальных исследований по дисциплине; - основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции зданий различного функционального назначения.	работ по разработке курсовой работы	программах	программах
ПК-6	знать: - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции зданий различного функционального назначения, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - классификацию систем вентиляции зданий различного функционального назначения, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: - использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции зданий различного функционального назначения; - определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем зданий различного функционального назначения (эскизы, схемы, чертежи).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	знать: - основные направления и перспективы развития систем вентиляции зданий различного функционального назначения, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - законы, понятия, характеристики процессов в	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>вентиляционных блоках различного функционального назначения.</p>					
	<p>уметь: - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции зданий различного функционального назначения; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений; - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции зданий различного функционального назначения.</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>владеть: - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине; - основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции зданий различного функционального назначения.</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
ПК-6	<p>знать: - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции зданий различного функционального назначения, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - классификацию систем вентиляции зданий различного функционального назначения, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.</p>	<p>Тест</p>	<p>Выполнение теста на 90-100%</p>	<p>Выполнение теста на 80-90%</p>	<p>Выполнение теста на 70-80%</p>	<p>В тесте менее 70% правильных ответов</p>
	<p>уметь: - использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции зданий различного функционального назначения; - определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

	энергосбережения.					
	владеть - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем зданий различного функционального назначения (эскизы, схемы, чертежи).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1 Перечислите основные параметры микроклимата в помещении и сформулируйте особенность их воздействия на человека:
 - А. Температура воздуха, относительная влажность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении независимо друг от друга;
 - Б. Радиационная температура помещения, температура воздуха в помещении, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека отдельно, независимо друг от друга;
 - В. Температура воздуха помещения, относительная влажность воздуха, подвижность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях);
 - Г. Температура воздуха в помещении, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях).
- 2 Перечислите нормируемые параметры микроклимата в помещении (согл. приложениям СП):
 - А. Температура воздуха и подвижность воздуха;
 - Б. Температура воздуха, относительная влажность воздуха и подвижность;
 - В. Температура воздуха, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность;
 - Г. Температура воздуха и относительная влажность воздуха.
- 3 Сформулируйте основные задачи вентиляции:
 - А. Обеспечение и автоматическое поддержание оптимальных параметров воздуха в обслуживаемых помещениях;
 - Б. Обеспечение и поддержание допустимых параметров воздуха в помещениях;
 - В. Организация активного «проветривания» помещений;
 - Г. Поддержание оптимальных параметров воздуха в помещениях.
- 4 Что понимают под кратностью воздухообмена?
 - А. Количество объёмов помещения подаваемых (или удаляемых) в помещение системами вентиляции в течении часа;
 - Б. Количество воздуха подаваемого (или удаляемого) в помещение на

- одного человека;
В. Норма наружного («свежего») на одного человека;
Г. Количество воздуха подаваемое (или удаляемое) в помещение в час.
5. Номер центробежного (радиального) вентилятора указывает на:
А. Мощность электродвигателя (кВт);
Б. Вид привода (на оси, через клиноремённую передачу, через эластичную муфту и т.п.);
В. Максимальный напор, развиваемый в вентиляционной сети ($\text{кг/м}^2 \times 10^3$);
Г. Диаметр рабочего колеса (дм).
6. Под рециркуляцией в системах вентиляции и КВ понимают?
А. Полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции или КВ;
Б. Использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах;
В. Очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ;
Г. Использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей.
7. Температура «точки росы» зависит:
А. Только от относительной влажности воздуха;
Б. От влагосодержания и температуры при этом насыщенного водяными парами воздуха;
В. Только от температуры воздуха;
Г. От температуры воздуха и температуры охлаждённых поверхностей.
8. Что называется воздухообменом?
А. Процесс удаления воздуха из помещения;
Б. Частичная или полная смена воздуха в помещении;
В. Процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение;
Г. Процесс поступления наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкциях.
9. Что называется инфильтрацией?
А. Процесс фильтрации воздуха через воздушный фильтр;
Б. Процесс фильтрации внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях;
В. Процесс очистки удаляемого воздуха от пыли в циклонах или фильтрах;
Г. Процесс фильтрации наружного воздуха через неплотности в наружных ограждениях внутрь помещения (здания).
10. Напорная характеристика вентилятора это зависимость?
А. Мощности эл. двигателя от расхода воздуха;
Б. Расхода воздуха от создаваемого давления;
В. К.П.Д. эл. двигателя от создаваемого напора;
Г. Напора от мощности эл. двигателя.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1 Чему равен минимальный расход наружного воздуха для помещения зала в кинотеатре, площадь которого 100 м^2 , высота 6 м , количество посетителей – 50 человек.
А. $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Б. $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
В. $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Г. $600 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- 2 Определить расход вытяжного воздуха из помещения душевой, если площадь составляет помещения 15 м^2 , высота – 3 м , количество душевых сеток – 6 шт.
А. $270 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Б. $450 \text{ м}^3/\text{ч}$;
В. $360 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Г. $400 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 3 Какую мощность должен иметь электрокалорифер, чтобы нагревать $1000 \text{ кг}/\text{час}$ воздуха от температуры $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+20 \text{ }^\circ\text{C}$? (Теплоёмкость воздуха принять равной $0,278 \text{ Вт}/\text{кг}\cdot\text{град}$)
А. $11,12 \text{ кВт}$;
Б. 10 кВт ;
В. $12,11 \text{ кВт}$;
Г. 15 кВт .
- 4 Определить расход вытяжного воздуха из помещения курительной: площадь составляет 10 м^2 , высота – 3 м .
А. $300 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Б. $30 \text{ м}^3/\text{ч}$;
В. $150 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Г. $400 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- 5 Чему равен минимальный расход наружного воздуха для административного помещения, площадь которого 30 м^2 , высота 3 м , количество работающих – 5 человек.
А. $90 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Б. $150 \text{ м}^3/\text{ч}$;
В. $300 \text{ м}^3/\text{ч}$;
Г. $450 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- 6 Определить эквивалентный по скорости диаметр для прямоугольного воздуховода сечением $300 \times 150 \text{ (мм)}$.
А. 225 мм ;
Б. 200 мм ;
В. 450 мм ;
Г. 315 мм .
- 7 Определить скорость движения воздуха в воздуховоде сечением 315 мм , если расход составляет $1350 \text{ м}^3/\text{ч}$.
А. $7,35 \text{ м}/\text{с}$;
Б. $6,22 \text{ м}/\text{с}$;

- В. 4,81 м/с;
Г. 3,69 м/с.
- 8 Определить динамическое давление, если воздух температурой +20 °С движется по каналу сечением 200х200, расход составляет 500 м³/ч.
А. 7,25 Па;
Б. 6,17 Па;
В. 3,85 Па;
Г. 8,20 Па.
- 9 Определить тепловлажностное отношение ϵ , если полные тепловыделения составляют $Q_{\text{п}}=15000$ Вт, а влаговыделения – $M_{\text{вл}}=2,5$ кг.
А. 6000 кДж/кг;
Б. 29220 кДж/кг;
В. 15300 кДж/кг;
Г. 21600 кДж/кг.
- 10 Воздух имеет параметры: $d=10$ г/кг; $\phi=50\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)
А. 24 °С;
Б. 30 °С;
В. 25 °С;
Г. 15 °С.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1 Что определяет характер воздушных потоков в помещении:
А. скорость и направление истечения воздуха из отверстий; форма и количество отверстий, их расположение; температура воздуха в струе;
Б. скорость и направление истечения воздуха из отверстий; форма и количество отверстий, их расположение;
В. форма и количество отверстий, их расположение; температура воздуха в струе;
Г. форма и количество отверстий, их расположение.
- 2 Струей называют:
А. поток жидкости или газа с бесконечными поперечными размерами;
Б. поток жидкости или газа с конечными поперечными размерами;
В. движение жидкости или газа в помещении;
Г. движение жидкости или газа в атмосфере;
- 3 Эффективность вентиляции помещения в большой мере зависит от:
А. расположения вентиляционного оборудования;
Б. правильного выбора и расположения устройств для подачи;
В. правильного выбора и расположения устройств для подачи и удаления воздуха;
Г. правильного выбора и расположения вентиляционной сети.
- 4 Радиус действия вытяжных канальных систем естественной

- вентиляции рекомендуется принимать
- А. не более 8 м;
 - Б. не более 10 м;
 - В. не более 12 м;
 - Г. не более 6 м.
- 5 Способы вентиляции и число вентиляционных установок на предприятиях зависят:
- А. от характера технологического процесса;
 - Б. от мощности предприятия, а также от его экономической значимости;
 - В. от характера технологического процесса, мощности предприятия, а также от его экономической значимости;
 - Г. от технического задания Заказчика;
- 6 Экономические расчеты показывают, что радиус действия приточных установок зависит от скорости движения воздуха в воздуховодах. Так, при скорости 6-10 м/с рекомендуемый радиус действия установки.
- А. 30-40 м;
 - Б. 10-20 м;
 - В. 50-60 м;
 - Г. 70-80 м.
- 7 Аэродинамика — раздел гидроаэромеханики, в котором изучаются законы
- А. движения воздуха и силы, возникающие при взаимодействии потока воздуха с поверхностью тел;
 - Б. силы тяжести;
 - В. силы притяжения;
 - Г. силы трения.
- 8 Прямая задача аэродинамического расчета воздуховодов обычно сводится
- А. к определению потерь давления на отдельных участках и в системе в целом;
 - Б. к определению размеров их поперечного сечения, а также потерь давления на отдельных участках и в системе в целом;
 - В. к определению размеров их поперечного сечения;
 - Г. к определению размеров и мощности оборудования.
- 9 Компактные струи образуются при истечении воздуха из
- А. круглых, квадратных и прямоугольных отверстий;
 - Б. треугольных и прямоугольных отверстий;
 - В. круглых и квадратных отверстий;
 - Г. круглых.
- 10 Существующая методика расчета приточных струй, истекающих из круглых отверстий, предполагает, что приточная струя состоит из двух участков:
- А. начального и конечного;

- Б. первого и второго;
- В. начального и основного;
- Г. первого и последующих.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. История развития отрасли;
2. Основные термины и определения;
3. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи;
4. Требования, предъявляемые к вентиляции;
5. Классификация систем вентиляции;
6. Влажный воздух и его параметры;
7. I-d диаграмма влажного воздуха;
8. Расчетные параметры наружного воздуха;
9. Расчетные параметры внутреннего воздуха;
10. Принципиальные схемы систем вентиляции жилых зданий;
11. Принципиальные схемы систем вентиляции общественных зданий;
12. Физиологическое воздействие окружающей среды на человека;
13. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне;
14. Классы опасности вредных веществ;
15. Расчет тепlopоступлений в помещения общественных зданий;
16. Расчет влаgpоступлений в помещения;
17. Определение паров и газов, поступающих в помещения;
18. Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета;
19. Требования, предъявляемые к системе воздухораспределения;
20. Способы распределения воздуха в помещении;
21. Основы расчета воздухораспределения в помещении;
22. Эффективность вентиляции, коэффициент воздухообмена;
23. Воздухораспределители для перемешивающей и вытесняющей вентиляции;
24. Исходные данные для расчета воздухораспределения и подбора устройств подачи воздуха;
25. Изделия и материалы, применяемые в вентиляционных системах;
26. Мероприятия и устройства по очистке воздуха;
27. Мероприятия снижению шума и вибрации в вентиляционных установках;
28. Проектирование систем вытесняющей вентиляции;
29. Сущность и назначение рециркуляции. Схемы рециркуляции;
30. Отображение процессов с рециркуляцией на i-d диаграмме;
31. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим побуждением;
32. Воздушно-тепловые завесы, классификация, область применения;
33. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с естественным побуждением;
34. Конструктивные элементы центральных вентиляционных установок;

35. Построение схемы прямооточного вентиляционного процесса для холодного и переходного периодов года;

36. Построение схемы прямооточного вентиляционного процесса для теплого периода года;

37. Системы противодымной вентиляции жилых зданий, принципиальные схемы;

38. Системы противодымной вентиляции общественных зданий, принципиальные схемы;

39. Огнезащитные покрытия воздуховодов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	История развития отрасли. Нормативная и техническая документация	ПК-2, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Схемы организации вентиляционных систем. Основные вредности и источники их выделения	ПК-2, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Расчет воздухообменов	ПК-2, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
4	Конструирование вентиляционных сетей. Энергосберегающие мероприятия	ПК-2, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
5	Расчет вентиляционных сетей	ПК-2, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
6	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	ПК-2, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики

выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Полосин, Иван Иванович. Отопление и вентиляция гражданского здания [Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-271-4 : 19-63.

2. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие. - Москва : Академия, 2012 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2012). - 298, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - ISBN 978-5-7695-7478-8 : 549-00.

3. Вентиляция промышленных зданий и сооружений : Учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 178 с. - ISBN 5-87941-434-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15978.html>

4. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22669.html>

5. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений : Сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 452 с. - ISBN 978-5-905916-15-1.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/30223.html>

6. Подбор оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа КЦКП: Методические указания к курсовому и

дипломному проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800.62 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост. О. Д. Самарин. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 32 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30438.html>

7. Подбор оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа ANR и UTR : Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост.: О. Д. Самарин, М. И. Ботнар. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 32 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30439.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Программное обеспечение Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118>

- Программа Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118>

- Программное обеспечение Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999), право на использование

- Программное обеспечение Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box; Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB

- Программное обеспечение ACADEMIC set

- Программное обеспечение ANSYS HPC Pack

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <https://old.education.cchgeu.ru> Образовательный портал ВГТУ

- Программное обеспечение 7zip

- Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader

- Программное обеспечение Mozilla Firefox

- Программное обеспечение Skype

- Профессиональная база данных Компьютерная программа «СтройКонсультант»

Технический форум Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Корпорация Росатом Адрес ресурса: https://vk.com/academy_rosatom

<https://www.youtube.com/channel/UC63TKNKUkZoI-svs0EiOWXQm>

Телеграмм Корпорации Росатом Адрес ресурса: <https://t.me/s/academyrosatom>

Виртуальное путешествие Росатом для студентов Адрес ресурса: <https://rosatomtalents.team/students>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины

используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы вентиляции» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и проектирования системы вентиляции. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности

	лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП